

Gangschalteinrichtung für ein Kraftfahrzeug

5 Die Erfindung betrifft eine Gangschalteinrichtung für ein Kraftfahrzeuggetriebe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Bei einer derartigen konventionellen Gangschalteinrichtungen sind zwei Gangzahnräder auf einer Getriebewelle drehbar gelagert und mit Abstand zueinander angeordnet. Zudem ist zwischen den beiden Gangzahnradern eine Schiebemuffe unverdrehbar und axial verschieblich auf der Getriebewelle gelagert. Diese Schiebemuffe kann durch Axialverschiebung mit dem ersten oder dem zweiten Gangzahnrad in  
15 formschlüssigen Eingriff gebracht werden und dadurch das Getriebe zwischen den beiden Übersetzungsstufen umschalten. Die Steuerung der Axialverschiebung der Schiebemuffe erfolgt dabei durch eine von außen radial auf die Schiebemuffe einwirkende Schaltgabel. Diese Lösung bedingt einen relativ großen radialen Bauraum, ist konstruktiv aufwendig  
20 und störanfällig.

Aus der ~~DE 37 11 490 C2~~ ist außerdem eine Gangschalteinrichtung bekannt, bei der die Axialverschiebung der  
25 Schiebemuffe nicht durch eine radial von außen angreifende Schaltgabel sondern mittels einer Hydraulikeinrichtung erfolgt, die über innerhalb der Getriebewelle verlaufende axiale Bohrungen von innen heraus betätigt wird. Dadurch wird die radiale Bauhöhe dieser Gangschaltvorrichtung vorteilhaft reduziert. Diese Lösung hat somit Vorteile hinsichtlich des Gewichtes und der Anzahl der benötigten mechanischen Bauteile. Ein Nachteil besteht darin, dass in  
30 der Getriebewelle Bohrungen für das Drucköl und durch einen

Öldruck betätigte Kolben für die Axialverschiebung der Schiebemuffe vorgesehen sind. Das ist fertigungstechnisch relativ aufwendig und erfordert einen größeren Wellendurchmesser.

5

Es ist ferner es aus der EP 1 055 835 A1 bekannt, eine hydraulisch betätigte Schiebemuffe vom Inneren der Getriebewelle mit Steuerdruck zu versorgen und die hydraulische Verschiebeeinrichtung für die Schiebemuffe außerhalb der Getriebewelle zwischen zwei Gangzahnradern vorzusehen, so dass die Getriebewelle nur die entsprechenden axial verlaufenden Zuführbohrungen für den Öldruck enthält.

10

Diese beiden bekannten hydraulischen Betätigungsvorrichtungen dienen somit zur Axialverschiebung der Schiebemuffe eines Schaltgetriebes zwischen in der Regel zwei auf einer Getriebewelle angeordneten Gangzahnradern. Wenn auf einer Getriebewelle, wie an sich üblich, mehrere derartige Anordnungen aus Gangzahnradern und Schiebemuffen angeordnet sind, die unabhängig voneinander hydraulisch betätigt werden, ergibt sich ein relativ großer Gesamtaufwand für die unabhängige Steuerung der einzelnen Schiebemuffen.

15

20

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer derartigen Gangschalteinrichtung mit mehreren einer Getriebewelle zugeordneten Gangzahnradern und Schiebemuffen für die Betätigung der einzelnen Schiebemuffen benötigten konstruktiven Aufwand, das Gesamtgewicht und die Störanfälligkeit zu verringern. Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

25

30

Bei der Erfindung sind somit auf der Getriebewelle mehrere in Axialrichtung hintereinander versetzte Anordnungen aus je einer Schiebemuffe sowie wenigstens einem Gangzahnrad gelagert, wobei auf die Schiebemuffen wirkende Verschiebeeinrichtungen durch eine gemeinsame Druckmittelbohrung in der Getriebewelle unabhängig voneinander mit einem Steuerdruckmittel versorgbar sind.

Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass über dieselbe Druckmittelbohrung in der Getriebewelle mit entsprechenden Steuermitteln alle auf der Getriebewelle gelagerten Anordnungen aus jeweils wenigstens einem Gangzahnrad und einer Schiebemuffe betätigt werden kann, wodurch der konstruktive Gesamtaufwand gegenüber dem Stand der Technik verringert wird. Die Erfindung arbeitet somit nicht mit getrennten Steuermitteln, sondern mit einer allen Schiebemuffen gemeinsamen Steuerdruckmittelversorgung, die wahlweise auf jeweils eine der Schiebemuffen zur Durchführung eines konkreten Gangschaltvorgangs einwirken kann.

Dadurch, dass in der Getriebewelle keine Kolben sondern nur eine Druckmittelbohrung ausgebildet oder ein Druckmittelrohr gelagert ist, wird die Herstellung der Getriebewelle nicht unnötig erschwert. Der konstruktive Gesamtaufwand wird insbesondere dadurch gering gehalten, dass für die einzelnen Anordnungen aus je einer Schiebemuffe und wenigstens einem Gangzahnrad keine getrennten Steuermittel benötigt werden, sondern mehrere Bauteile, wie die Getriebewelle und die darin vorgesehenen Bohrungen für die Ölzuführung, gemeinsam für sämtliche Schiebemuffen dienen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zentrisch in der Getriebewelle ein Druckmittelrohr axi-

al verschiebbar gelagert, das am Umfang einen sich über einen Axialabschnitt erstreckenden Freiraum aufweist, der über eine radiale Bohrung mit dem Inneren des Druckmittelrohres verbunden ist. Dabei ist das Druckmittelrohr in der Getriebewelle derart axial verschiebbar, dass der Freiraum wahlweise in den Bereich einer von mehreren radialen Bohrungen in der Getriebewelle gelangen kann, die jeweils zu der Verschiebeeinrichtung einer der mehreren Schiebemuffen führen. Das Druckmittelrohr innerhalb der Getriebewelle bildet hier also in vorteilhafter Weise das allen zu steuernden Anordnungen gemeinsame Steuermittel. Die Umschaltung der Steuerung zwischen den verschiedenen Schiebemuffen auf der Getriebewelle erfolgt in einfacher Weise lediglich durch Axialverschiebung des Druckmittelrohrs innerhalb der Getriebewelle.

Der Freiraum am äußeren Umfang des Druckmittelrohrs ist vorzugsweise durch einen Axialabschnitt des Druckmittelrohrs mit verringertem Außendurchmesser gebildet. Dabei ist der Freiraum vorzugsweise an seinen axial gegenüber liegenden Enden durch ringförmige Dichtungen gegenüber der Innenwand der Getriebewelle abgedichtet.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung enthält das Druckmittelrohr außerhalb der Getriebewelle einen Flansch mit stirnseitigen Einwirkflächen für eine Druckbeaufschlagung durch das Druckmittel zur axialen Verschiebung des Druckmittelrohrs in der Getriebewelle. Diese Lösung ermöglicht eine einfache hydraulisch gesteuerte Umschaltung auf die einzelnen Schiebemuffen durch die Axialverschiebung des Druckmittelrohrs innerhalb der Getriebewelle.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung liegt zwischen der Außenseite des Druckmittelrohres und der Innenseite der Getriebewelle ein Verteilerstern in Form eines Rohres, das an seiner Außenseite radial nach außen weisende und axial verlaufende Rippen aufweist, zwischen denen mehrere axial verlaufende und voneinander getrennte sowie über den Umfang verteilte Kammern gebildet werden. Dabei enthält jeweils eine Kammer eine Zuführbohrung zu dem Rohrinernen des Verteilersterns. Die Zuführbohrungen der einzelnen Kammern sind dabei axial und/oder radial gegeneinander versetzt.

Die Druckmittelzuführbohrungen in der Getriebewelle sind derart angeordnet, dass jeweils eine Druckmittelzuführbohrung der Getriebewelle nur von einer bestimmten Kammer des Verteilersterns mit dem Druckmittel beaufschlagt werden kann. Die einzelnen Kammern des Verteilersterns bilden also getrennte Zuführkanäle für das Druckmittel zwischen seiner Austrittsstelle aus dem Druckmittelrohr und der Druckmittelzuführbohrung in der Getriebewelle zu der jeweiligen Schiebemuffe.

Dadurch, dass das Druckmittel nicht über den Gesamtumfang sondern in einer von mehreren über den Umfang getrennten Kammern geführt ist, wird das jeweils für eine Schiebemuffe benötigte Druckmittelvolumen und gegebenenfalls deren Ansprechverzögerungszeit verringert. Außerdem kann die Baulänge des Druckmittelrohres verringert werden, weil wegen der durch die Kammern gebildeten axialen Führungskanäle die Austrittsstelle des Druckmittels aus dem Druckmittelrohr nicht unbedingt an der Stelle der gesteuerten Anordnung liegen muss.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

- 5            Fig. 1        eine schematische Querschnittsdarstellung  
                         einer Variante der erfindungsgemäßen Gang-  
                         schalteinrichtung,
- 10           Fig. 2        eine teilweise geschnittene perspektivische  
                         Ansicht einer Weiterbildung der Gangschalt-  
                         einrichtung gemäß Fig. 1 und
- 15           Fig. 3        eine teilweise geschnittene perspektivische  
                         Ansicht der Gangschalteinrichtung mit zwei  
                         Gangzahnradern und einer Schiebemuffe.

20           In Fig. 1 ist das Prinzip der erfindungsgemäßen  
                 Schaltvorrichtung in einer vereinfachten Querschnittszeich-  
                 nung dargestellt. In dieser Zeichnung wird eine Getriebe-  
                 welle 1 gezeigt, auf der zwei Paare von Gangzahnradern 2, 3  
                 bzw. 18, 19 angeordnet sind. Die Gangzahnräder 2, 3, bzw.  
                 18, 19 verfügen über jeweils zwei Zahnkränze, wobei die  
                 jeweils von einer Schiebemuffe 4, 20 axial wegweisenden  
                 Zahnkränze einen dem jeweiligen Übersetzungs- oder Unter-  
25           setzungsverhältnis entsprechenden Durchmesser aufweisen,  
                 während die axial zu den Schiebemuffen 4, 20 weisenden  
                 Zahnkränze 36, 37 bzw. 47, 48 zum mechanischen Verbinden  
                 der Zahnräder 2, 3, bzw. 18, 19 mit jeweiligen Innenver-  
                 zahnungen 12, 13 bzw. 21, 22 der Schiebemuffen 4, 20 die-  
30           nen.

Darüber hinaus sind die Zahnräder 2, 3 bzw. 18, 19 als  
Losräder ausgebildet und über Radiallager 14, 15 bzw. 24,

25 drehbar auf der Getriebewelle 1 gelagert. Die Schiebemuffen 4, 20 sind durch Schiebeverzahnungen 5 bzw. 23 gegen Verdrehung auf der Getriebewelle 1 gesichert und axial verschiebbar auf der Getriebewelle 1 gelagert.

5

Zur axialen Verschiebung der Schiebemuffen 4, 20 ist in eine Steuerdruckversorgung vorgesehen, bei der in einer Axialbohrung 11 in der Getriebewelle 1 ein Druckmittelrohr 7 axial verschiebbar gelagert ist, das mit einer zentrischen Ölzuführbohrung 6 versehen ist. Außerhalb der Getriebewelle 1 enthält das Druckmittelrohr 7 einen Flansch 17, dessen Funktion später erläutert wird. Das Druckmittelrohr 7 weist zudem an einer Stelle einen Freiraum 8 auf, der durch einen verringerten Außendurchmesser des Druckmittelrohrs 7 gebildet und über eine Verbindungsbohrung 9 mit der Ölzuführbohrung 6 verbunden ist.

10

15

Darüber hinaus ist der Freiraum 8 über Dichtungen 16, vorzugsweise in Form von O-Ringen, gegenüber der Getriebewelle 1 abgedichtet und vorzugsweise nur einmal in der Getriebewelle 1 enthalten. Zudem zeigt Fig. 1, dass die Schiebemuffe 4 mit einer axial wirksamen und druckmittelbetätigbaren Verschiebeeinrichtung 45 verbunden ist, die wechselweise über wenigstens eine Ölzuführbohrung 10 mit dem Steuerdruckmittel aus dem Freiraum 8 des Druckmittelrohrs 7 versorgbar ist. Zur Umsteuerung dieser Verschiebeeinrichtung 45 können auch jeweils zwei hier nicht gezeigte getrennte und nebeneinander angeordnete Ölzuführbohrungen 10a, 10b genutzt werden.

20

25

30

Außerdem zeigt Fig. 1, dass auch die Schiebemuffe 20 des zweiten auf der Getriebewelle 1 axial versetzt angeordnete Paares von Gangzahnradern 18, 19 über eine axial wirk-

5 same Verschiebeeinrichtung 46 verfügt. Diese Verschiebeeinrichtung 46 ist über eine Ölzuführbohrung 26 bzw. von zwei hier nicht dargestellten Ölzuführbohrungen 26a, 26b in der Getriebewelle 1 mit dem Freiraum 8 des Druckmittelrohres 7 verbindbar, sofern dieses Druckmittelrohr 7 axial weit genug in Richtung zu dieser Ölzuführbohrung 26 verschoben ist.

10 Die Wirkungsweise dieser Vorrichtung lässt sich folgendermaßen darstellen: Zur drehfesten Verbindung eines der Zahnräder 2, 3 mit der Getriebewelle 1 wird ein Steuerdruckmedium, vorzugsweise Hydrauliköl, in Richtung 27 mit Druck in die Ölzuführbohrung 6 eingebracht, gelangt über die Verbindungsbohrung 9 in den Freiraum 8 und von dort  
15 über die Ölzuführbohrung 10 zu der axial wirksamen Verschiebeeinrichtung 45.

20 Die Verschiebeeinrichtung 45 ist so ausgebildet, dass die Schiebemuffe 4 durch den Öldruck axial alternativ in die beiden Richtungen 28 verschoben werden kann, so dass entweder die Innenverzahnung 12 der Schiebemuffe 4 mit der Synchronverzahnung 36 des Gangzahnrades 2 oder aber die Innenverzahnung 13 der Schiebemuffe 4 mit der Synchronverzahnung 37 an dem Gangzahnrad 3 in formschlüssigen Eingriff  
25 gebracht werden kann. In dieser Axialstellung des Druckmittelrohres 7 kann die Schiebemuffe 20 des rechten Zahnradpaares 18, 19 nicht angesteuert werden.

30 Zur entsprechenden Ansteuerung der Schiebemuffe 20 des rechten Zahnradpaares 18, 19 wird die linke Stirnfläche des Flansches 17 in Richtung 29 mit Öldruck beaufschlagt. Dadurch wird das Druckmittelrohr 7 in Richtung 30 in der Bohrung 11 axial soweit verschoben, bis der Freiraum 8 in den



Bereich der Ölzuführbohrung 26 gelangt, so dass nunmehr die Schiebemuffe 20 des rechten Zahnradpaares 18, 19 in der beschriebenen Weise betätigt werden kann.

5           Durch diesen Aufbau können wahlweise mehrere auf der Getriebewelle 1 axial versetzt gelagerte Zahnradpaare 2, 3; 18, 19 lediglich durch Axialverschiebung des Druckmittelrohrs 7 unabhängig voneinander mit der Getriebewelle 1 drehfest verbunden werden. Die Axialverschiebung des Druckmittelrohrs 7 in die entgegengesetzte Richtung erfolgt  
10 durch einen Öldruck auf den Flansch 17 in Richtung 44 oder mit Hilfe einer hier nicht dargestellten Rückstellfeder, die beispielsweise an dem von dem Flansch 17 wegweisenden Ende des Druckmittelrohres 7 angreift.

15           Fig. 2 zeigt einen aufgeschnittenen Abschnitt der Getriebewelle 1 ohne die darauf angeordneten Zahnradpaare. Dargestellt sind wieder die Ölzuführbohrung 6, das Druckmittelrohr 7, der Freiraum 8, die Verbindungsbohrung 9, die  
20 Ölzuführbohrung 10 zu der Schiebemuffe 4, die Dichtungen 16 und der Flansch 17 gemäß Fig. 1. Der Unterschied zur Fig. 1 besteht darin, dass in der Bohrung 11 der Getriebewelle 1 zusätzlich zwischen dem Druckmittelrohr 7 in Bohrungswand der Getriebewelle 1 ein rohrförmiger Verteilerstern 31 unverdrehbar und axial unverschiebbar angeordnet oder ausgebildet ist.  
25

30           Der rohrförmige Verteilerstern 31 besteht aus mehreren an seinem Umfang radial nach außen gerichteten sowie axial verlaufenden Rippen 32, zwischen denen getrennte und über den Umfang verteilte Kammern 33 ausgebildet sind, die als Zufuhr Räume für Drucköl dienen. Die Kammern 33 weisen jeweils eine Zuführbohrung 35 in dem Verteilerstern 31 auf,

durch die bei einer entsprechenden Stellung des Druckmittelrohres 7 aus dessen Freiraum 8 Drucköl in die jeweilige Kammer 33 fließen kann.

5        Jede der einzelnen Kammern 33 kann also über das  
Druckmittelrohr 7, die Verbindungsbohrung 9, den Freiraum 8  
und die der Kammer 33 zugeordnete Zuführbohrung 35 getrennt  
mit dem Drucköl beaufschlagt werden. Diese den einzelnen  
Kammern 33 zugeordneten Zuführbohrungen 35 sind axial  
10       und/oder radial gegeneinander versetzt angeordnet und ver-  
binden steuerdrucktechnisch die Ölzuführbohrungen 10, 26 zu  
den Schiebemuffen 4, 20 in der Getriebewelle 1 mit dem  
Freiraum 8 des Druckmittelrohres 7.

15       Die Wirkungsweise bei der Vorrichtung gemäß Fig. 2 ist  
dabei folgende:

Das Drucköl gelangt aus der Ölzuführbohrung 6 in dem Druck-  
mittelrohr 7 zunächst über die Verbindungsbohrung 9 in den  
Freiraum 8, der hier nur einmal auf dem Druckmittelrohr 7  
20       vorgesehen ist. Durch Axialverschiebung des Druckmittel-  
rohres 7 in der Getriebewelle 1 kann jeweils nur eine der  
Zuführbohrungen 35 in den Bereich des Freiraums 8 gelangen,  
so dass das Öl über die entsprechende Zuführbohrung 35 je-  
weils in eine der Kammern 33 gelangen kann. Jede der mehre-  
25       ren Ölzuführbohrungen 10, 26 in der Getriebewelle 1, von  
denen in Figur 2 nur die Ölzuführbohrung 10 dargestellt  
ist, ist somit nur einer bestimmten Kammer 33 zugeordnet.

30       Eine solche Kammer 33 dient also zur Ölzufuhr für die  
Axialverschiebung der Schiebemuffe 4 jeweils eines bestimm-  
ten Zahnradpaars 2, 3 auf der Getriebewelle 1. Das Drucköl  
gelangt somit jeweils über die Ölzuführbohrung 6, die Ver-

bindungsbohrung 9, eine der Zuführbohrungen 35 und eine der Ölzuführbohrungen 10 zu der anzusteuernenden Schiebemuffe 4.

Es ist ersichtlich, dass im Gegensatz zu Fig. 1 das Drucköl zur Ansteuerung einer bestimmten Schiebemuffe 4 nur einen Teil des Umfangs, nämlich eine der Kammern 33, einnimmt. Die Kammern 33 bilden also getrennte Zuführkanäle für das Drucköl zu der jeweiligen Ölzuführbohrung 10. Dadurch wird deutlich, dass im Gegensatz zu der Variante der Erfindung gemäß Fig. 1 für die Ansteuerung einer Schiebemuffe 4 eines Zahnradpaars 2, 3 die jeweils mit Öldruck beaufschlagte Ölzuführbohrung 10, 26 nicht im Bereich des Freiraumes 8, sondern nur im Bereich einer der Zuführbohrungen 35 liegen muss. Wesentliche Vorteile des Verteilers 31 sind somit eine Verringerung des Ölvolumens eines Steuerkanals bei der Zuführung zu der entsprechenden Ölzuführbohrung 10, 26 und eine mögliche Verringerung der Baulänge des Druckmittelrohres 7.

Fig. 3 zeigt in einer aufgeschnittenen perspektivischen Darstellung das Zahnradpaar 2, 3 gemäß Fig. 1, wobei zur besseren Übersichtlichkeit das in der Bohrung 11 verlaufende Druckmittelrohr 7 weggelassen ist. Dargestellt sind demnach die beiden Gangzahnräder 2, 3, die zwischen diesen Gangzahnrädern angeordnete Schiebemuffe 4 und die Ölzuführbohrung 10. Ferner sind dargestellt die Synchronverzahnungen 36, 37 für den formschlüssigen Eingriff der Schiebemuffe 4 in die Gangzahnräder 2 oder 3, zwei Ölräume 38, 39 im Bereich der Schiebemuffe 4, eine axial ausgerichtete Wellenverzahnung 40 zwischen der Schiebemuffe 4 und der Getriebewelle 1, Reibflächen 34, 41 an den beiden Zahnradern 2, 3, eine Mitnahmeschräge 42 sowie eine Mitnahme 43 an der Schiebemuffe 4.

Zur Durchführung einer zum Zahnrad 2 oder zum Zahnrad 3 gerichteten Axialverschiebung der Schiebemuffe 4 gelangt das Drucköl auch in dieser Darstellung über die Ölzuführbohrung 10 in einen der beiden Ölräume 38, 39 dieser Verschiebeeinrichtung für die Schiebemuffe 4. Wenn z.B. der Ölraum 38 mit Drucköl beaufschlagt wird, wird die Schiebemuffe 4 nach rechts verschoben und dabei der Reibkonus 34 über eine in Fig. 3 nicht sichtbare Zentrierfeder gegen die Reibfläche des Zahnrades 3 gedrückt. Durch die bei Drehzahlunterschied zwischen der Getriebewelle 1 und dem Gangzahnrad 3 entstehende Verdrehung greift die Mitnahmeschräge 42 vor die Verzahnung 37. Die Verzahnung 37 kann jedoch erst dann zum Eingriff gebracht werden, wenn die Schiebemuffe 4 und das entsprechende Gangzahnrad 3 eine annähernd gleiche Drehzahl aufweisen, so dass anschließend die Schiebemuffe 4 mit dem Gangzahnrad 3 formschlüssig gekuppelt wird.

Der Außenreibkonus 34 und die Innenreibfläche an dem Zahnrad 3 dienen somit dazu, dass bei axialer Annäherung zwischen der Schiebemuffe 4 und dem Gangzahnrad 3 bei unterschiedlichen Drehzahlen von Schiebemuffe 4 und dem Gangzahnrad 3 durch einen Reibschluss zwischen diesen beiden Teilen zunächst die Drehzahlen angenähert werden, so dass bei gleichen oder ausreichend gleichen Drehzahlen der formschlüssige Eingriff der Schiebemuffe 4 in das Gangzahnrad 3 erfolgen kann.

Wenn zum Beispiel die Schiebemuffe 4 durch Beaufschlagung des Ölraums 38 mit Öldruck über die Verzahnung 37 mit dem Gangzahnrad 3 in formschlüssigen Eingriff gebracht ist, wird zum Lösen dieses Eingriffs, also zum Herausnehmen des bis dahin eingelegten Getriebeganges der Ölraum 39 über

eine weitere, hier nicht dargestellte Zuführbohrung mit Druck beaufschlagt, so dass sich die Schiebemuffe 4 nach links bewegt.

5           Bei weiter andauernder Druckbeaufschlagung des Druck-  
raumes 39 wird die Schiebemuffe 4 soweit nach links ver-  
schoben, dass deren Bauteile wie oben beschrieben für eine  
Angleichung der Drehzahlen von der Getriebewelle 1 und dem  
Zahnrad 2 sorgen, bis dann das Zahnrad 2 über die Schiebe-  
10       muffe 4 mit der Getriebewelle 1 drehfest verbunden wird.  
Die Rückstellung der Schiebemuffe in die Neutralposition  
kann aber auch mit Hilfe eine axial gegen die Schiebemuf-  
fe 4 wirkenden Feder erfolgen.

15           Für die Betätigung der Schiebemuffe 4 und die Axial-  
verschiebung des Druckmittelrohrs 7 über den Flansch 17  
kann anstelle von Öl auch ein anderes Medium verwendet wer-  
den, zum Beispiel ein anderes Fluid oder ein gasförmiges  
Medium. Die Axialverschiebung des Druckmittelrohres 7 in  
20       der Getriebewelle 1 kann aber auch mechanisch über ein auf  
das Druckmittelrohr 7 einwirkende Verschiebemittel oder  
auch durch einen elektromechanischen Antrieb bewirkt wer-  
den. Die Anzahl der unabhängig voneinander steuerbaren  
Zahnradpaare, im vorliegenden Beispiel zwei, kann ebenfalls  
25       beliebig sein.

Bezugszeichen

	1	Getriebewelle
5	2	Gangzahnrad
	3	Gangzahnrad
	4	Schiebemuffe
	5	Schiebeverzahnung
	6	Ölzuführbohrung
10	7	Druckmittelrohr
	8	Freiraum
	9	Verbindungsbohrung
	10	Ölzuführbohrung
	11	Bohrung
15	12	Innenverzahnung
	13	Innenverzahnung
	14	Radiallager
	15	Radiallager
	16	Dichtung
20	17	Flansch
	18	Gangzahnrad
	19	Gangzahnrad
	20	Schiebemuffe
	21	Innenverzahnung
25	22	Innenverzahnung
	23	Schiebeverzahnung
	24	Radiallager
	25	Radiallager
	26	Ölzuführbohrung
30	27	Richtung
	28	Richtung
	29	Richtung
	30	Richtung

- 31 Verteilerstern
- 32 Rippen
- 33 Kammern
- 34 Reibkonus
- 5 35 Zuführbohrung
- 36 Synchronverzahnung
- 37 Synchronverzahnung
- 38 Ölraum
- 39 Ölraum
- 10 40 Verzahnung
- 41 Reibkonus
- 42 Mitnahmeschräge
- 43 Mitnahme
- 44 Richtung
- 15 45 Verschiebeeinrichtung
- 46 Verschiebeeinrichtung
- 47 Synchronverzahnung
- 48 Synchronverzahnung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Gangschalteinrichtung für ein Kraftfahrzeuggetriebe mit  
5 einer Getriebewelle (1), zwei darauf drehbar gelagerten  
Gangzahnradern (2, 3; 18, 19) und einer zwischen den Gang-  
zahnradern auf der Getriebewelle (1) unverdrehbar und axial  
verschiebbar gelagerten Schiebemuffe (4, 20), die durch  
10 Axialverschiebung wahlweise mit einem der Gangzahnradern  
kuppelbar ist, wobei die Axialverschiebung durch eine  
druckmittelbetätigbare Verschiebeeinrichtung (45, 46) er-  
folgt, die über eine im Inneren der Getriebewelle (1) ver-  
laufende Druckmittelbohrung (6) steuerbar ist, dadurch  
15 g e k e n n z e i c h n e t , dass auf der Getriebewel-  
le (1) mehrere in Axialrichtung gegeneinander versetzte  
Anordnungen aus je einer Schiebemuffe (4, 20) und wenig-  
stens einem Gangzahnrad (2, 3; 18, 19) gelagert sind, wobei  
die Verschiebeeinrichtungen (45, 46) der Schiebemuffen (4,  
20) durch eine gemeinsame Druckmittelbohrung (6) in der  
20 Getriebewelle (1) unabhängig voneinander mit einem Steuer-  
druckmittel versorgbar sind.

2. Gangschalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , dass zentrisch in der Ge-  
25 triebewelle (1) ein Druckmittelrohr (7) axial verschiebbar  
gelagert ist und am Umfang einen sich über einen Axialab-  
schnitt erstreckenden Freiraum (8) aufweist, der über eine  
radiale Bohrung (9) mit einer Druckmittelbohrung (6) im  
Inneren des Druckmittelrohres (7) verbunden ist, und dass  
30 das Druckmittelrohr (7) in der Getriebewelle (1) derart  
axial verschiebbar ist, dass der Freiraum (8) wahlweise in  
den Bereich einer von mehreren radialen Bohrungen (10, 26)  
in der Getriebewelle (1) verschiebbar ist, die jeweils zu



der einer Verschiebeeinrichtung (45, 46) an der Schiebemuffe (4, 20) führt.

3. Gangschalteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch  
5 g e k e n n z e i c h n e t , dass der Freiraum (8) durch einen Axialabschnitt des Druckmittelrohres (7) mit verringertem Außendurchmesser gebildet ist.

4. Gangschalteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch  
10 g e k e n n z e i c h n e t , dass die beiden axial gegenüberliegenden Enden des Freiraums (8) in dem Druckmittelrohr (7) durch ringförmige Dichtungen (16) gegenüber der Innenwand der Getriebewelle (1) abgedichtet sind.

5. Gangschalteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch  
15 g e k e n n z e i c h n e t , dass das Druckmittelrohr (7) außerhalb der Getriebewelle (1) mit einem Flansch (17) versehen ist, der wenigstens eine stirnseitige Einwirkfläche für eine Druckbeaufschlagung durch das Druckmittel zur axialen Verschiebung des Druckmittelrohrs (7) in  
20 der Getriebewelle (1) aufweist.

6. Gangschalteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch  
25 g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen der Außenseite des Druckmittelrohrs (7) und der Innenseite der Getriebewelle (1) ein Verteilerstern (31) mit einem zentrischen Rohr liegt, das an seiner Außenseite radial nach außen weisende und axial verlaufende Rippen (32) aufweist, zwischen  
30 denen mehrere axial verlaufende und voneinander getrennte sowie über den Umfang verteilte Kammern (33) gebildet werden.

7. Gangschalteinrichtung nach Anspruch 6, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , dass jeweils eine Kam-  
mer (33) eine Zuführbohrung (35) zu dem Rohrrinnen des Ver-  
teilersterns (31) aufweist.

5

8. Gangschalteinrichtung nach Anspruch 7, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Zuführbohrun-  
gen (35) der einzelnen Kammern (33) axial und/oder radial  
gegeneinander versetzt sind.

10

9. Gangschalteinrichtung nach Anspruch 6, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Druckmittelzuführ-  
bohrungen (10, 26) in der Getriebewelle (1) in Umfangrich-  
tung derart versetzt angeordnet sind, dass jeweils eine  
15 Druckmittelzuführbohrung (10, 26) nur von einer bestimmten  
Kammer (33) des Verteilersterns (31) mit dem Druckmittel  
beaufschlagt werden kann.

10. Gangschalteinrichtung nach wenigstens einem der  
20 vorherigen Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h -  
n e t , dass die Schiebemuffe (4, 20) mit einer Verschie-  
beeinrichtung (45, 46) gekoppelt ist, die zwei Druckräu-  
me (38, 39) aufweist, welche zur axial entgegengesetzten  
Verschiebung der Schiebemuffe (4, 20) von wenigstens einer  
25 Druckmittelzuführbohrung (10) in der Getriebewelle (1) mit  
einem Steuerdruckmittel beaufschlagbar sind.

11. Gangschalteinrichtung nach wenigstens einem der  
vorherigen Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h -  
30 n e t , dass die Zahnräder (2, 3) radial zur Getriebewel-  
le (1) weisende Reibflächen aufweisen, auf die Außenreibko-  
nen (34, 41) der Schiebemuffe (4) anlegbar sind.

Zusammenfassung

Gangschalteinrichtung für ein Kraftfahrzeuggetriebe

5

Die Erfindung betrifft eine Gangschalteinrichtung für ein Kraftfahrzeuggetriebe, bei dem auf einer Getriebewelle 1 wenigstens ein Gangzahnrad 2, 3 und eine Schiebemuffe 4 angeordnet sind. Zur Axialverschiebung der Schiebemuffe 4 auf der Getriebewelle 1 wird eine druckmittelbetätigbare Verschiebeeinrichtung 45 genutzt, die durch eine Bohrung 10 innerhalb der Getriebewelle 1 mit einem Steuerdruckmittel versorgt wird. Wenn an einer solchen Getriebewelle 1 mehrere derartige Schiebemuffen 4, 20 angeordnet sind, ergibt sich für deren Steuerdruckversorgung ein konstruktiv großer Gesamtaufwand.

10

15

Es ist daher Ziel der Erfindung, bei einer Getriebewelle 1 mit mehreren Schiebemuffen 4, 20 den konstruktiven Gesamtaufwand zur axialen Verschiebung der Schiebemuffen 4, 20 zu verringern. Dazu ist vorgesehen, dass die Verschiebeeinrichtungen 45, 46 der Schiebemuffen 4, 20 durch eine gemeinsame Druckmittelbohrung 6 in der Getriebewelle 1 unabhängig voneinander mit einem Steuerdruckmittel versorgbar sind.

20

25

Fig. 1